

明 細 書

燃料供給用ポンプ及びタペット構造体

技術分野

- [0001] 本発明は、燃料供給用ポンプ及びタペット構造体に関する。特に、ポンプを高速回転させた場合であっても、ローラの端部によってポンプハウジングの内周面を損傷させることが少なく、増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置に適したタペット構造体及び、そのようなタペット構造体を備えた燃料供給用ポンプに関する。

背景技術

- [0002] 従来、ディーゼルエンジン等において、高圧の燃料を効率良く噴射するために、蓄圧器(コモンレール)を用いた蓄圧式燃料噴射装置が各種提案されている。

このような蓄圧式燃料噴射装置に用いられる燃料供給用ポンプとしては、エンジンの駆動によって回転するカムシャフトに回転一体化されたカムと、このカムの回転によって昇降するプランジャと、このプランジャにカムの回転を上昇力として伝達するタペット構造体と、このタペット構造体及びプランジャに下降力を付与するための復帰用スプリングとを備えたものが採用されている。そして、このような燃料供給用ポンプに用いられるタペット構造体としては、図19に示すように、円筒状の摺動面に摺動自在に挿着される円筒状の摺動部及びこの摺動部の軸方向一端に延出するローラ保持部とによって構成されるタペット本体部と、このタペット本体部のローラ保持部にその両端が保持されるピンと、このピンに回転自在の保持されるローラとによって構成されたタペット構造体が提案されている(例えば、特許文献1参照。)。

特許文献1:特開2001-317430号公報 (図2)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0003] しかしながら、特許文献1に開示されたタペット構造体は、ローラピンの端部が外部に対して露出するような構成となっていた。そのため、当該タペット構造体をポンプハウジング内に装着して、ポンプを高速回転させた場合に、タペット構造体がポンプハウジング内を激しく上下動するために、ローラ及びローラピンが回転軸方向に揺動し

、ローラピンの端部がハウジングの内周面に接触する場合があった。したがって、ポンプハウジングの内周面が損傷しやすく、耐久性に乏しいという問題が見られた。

- [0004] そこで、本発明の発明者らは鋭意検討した結果、ローラあるいはローラピンの回転軸方向の移動を、所定の規制手段を設けて規制することにより、ポンプを高速回転させた場合であっても、ローラあるいはローラピンの端部がポンプハウジングの内周面に接触することを防止できることを見出した。

すなわち、本発明は、増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置に対応すべく、燃料供給用ポンプを、長時間にわたって高速回転させた場合であっても、ローラあるいはローラピンによるポンプハウジングの内周面の損傷を防止し、燃料を十分に加圧処理することができるタペット構造体、及びそのようなタペット構造体を備えた燃料供給用ポンプを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0005] 本発明によれば、ローラと、当該ローラを収容するためのタペット本体部と、を含むタペット構造体を備えた燃料供給用ポンプであって、ローラを、タペット本体部のローラ受けに回転保持させるとともに、ローラの回転軸方向の移動を規制するための板状又は線状の規制手段を備えることにより、上述した問題点を解決することができる。

なお、ここでいうローラとは、ローラ及びローラの回転軸となるローラピンを含む。

- [0006] すなわち、ローラの回転軸方向の移動を規制するための所定の規制手段を有するタペット構造体を備えることにより、簡易な構造であっても、ローラあるいはローラピンの端部が、ポンプハウジングの内周面に接触することを防止することができる。したがって、ポンプを高速回転させた場合であっても、ポンプハウジングの内周面の損傷を防止して、耐久性を飛躍的に向上させることができる。

また、ローラを、タペット本体部のローラ受けに回転保持させることにより、タペット本体部全体で、ローラからの荷重を受けることができ、より高い荷重に耐えることができる。したがって、ポンプを高速回転させた場合であっても、耐久性を向上させることができる。

- [0007] また、本発明の燃料供給用ポンプを構成するにあたり、板状の規制手段が、スプリングシートの縁部の一部をローラの端部の方向に延設して構成してあることが好まし

い。

- [0008] また、本発明の燃料供給用ポンプを構成するにあたり、板状の規制手段を、タペット本体部に設けられた挿入孔に挿入するとともに、当該挿入孔における板状の規制手段の周囲に間隙を設けることが好ましい。
- [0009] また、本発明の燃料供給用ポンプを構成するにあたり、板状の規制手段に、ローラを支え受けるための屈折部を備えることが好ましい。
- [0010] また、本発明の燃料供給用ポンプを構成するにあたり、線状の規制手段がバネ材であるとともに、当該バネ材をタペット本体部に巻き付けてあることが好ましい。
- [0011] また、本発明の燃料供給用ポンプを構成するにあたり、線状の規制手段の両端にツメ部を設けるとともに、当該ツメ部をタペット本体部のローラ受けに係止させることが好ましい。

なお、ツメ部とは、図18に示すように、例えば、バネの端部を所定方向に向けて屈折した部分を意味している。

- [0012] また、本発明の燃料供給用ポンプを構成するにあたり、ローラが、当該ローラの回転中心としてのピン部と、当該ピン部の周囲に形成された肉厚部であって、ローラボディと摺動しながら回転するローラ部と、を有するとともに、当該ピン部とローラ部とを一体化してあることが好ましい。
- [0013] また、本発明の燃料供給用ポンプを構成するにあたり、単位時間当たりの流量が500〜1,500リットル／時間である燃料を、50MPa以上の値に加圧するための増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置に用いることが好ましい。
- [0014] また、本発明の別の態様は、ローラ及び、当該ローラを収容するためのタペット本体部を含むタペット構造体であって、
ローラを、タペット本体部のローラ受けに回転保持させるとともに、
ローラの回転軸方向の移動を規制するための板状又は線状の規制手段を備えることを特徴とするタペット構造体である。
- [0015] また、本発明のタペット構造体を構成するにあたり、ローラが、当該ローラの回転中心としてのピン部と、当該ピン部の周囲に形成された肉厚部であって、ローラボディと摺動しながら回転するローラ部と、を有するとともに、当該ピン部とローラ部とを一体

化してあることが好ましい。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]本発明の燃料供給用ポンプの部分切り欠きを含む側面図である。
- [図2]本発明の燃料供給用ポンプの断面図である。
- [図3]増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置のシステムを説明するために供する図である。
- [図4]増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置の構造を説明するために供する図である。
- [図5]増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置による燃料の増圧方法を概念的に示す図である。
- [図6]高圧燃料の噴射タイミングチャートを説明するために供する図である。
- [図7](a)ー(b)は、それぞれ本発明のタペット構造体の側面図である。
- [図8](a)ー(b)は、それぞれ本発明の別のタペット構造体の側面図である。
- [図9](a)ー(c)は、タペット構造体を説明するために供する図である。
- [図10](a)ー(c)は、スプリングシートを利用した板状の規制手段の一例を説明するために供する図である。
- [図11](a)ー(c)は、タペット本体部を説明するために供する図である。
- [図12](a)ー(c)は、タペット本体部の通過孔及び導通路を説明するために供する図である。
- [図13]タペット構造体におけるローラを説明するために供する図である。
- [図14](a)ー(c)は、スプリングシートを利用した板状の規制手段を有するタペット構造体の組立て方法を説明するために供する図である。
- [図15](a)ー(b)は、屈折部を備えた板状の規制手段を有するタペット構造体の一例を説明するために供する図である。
- [図16](a)ー(b)は、バネ材を使用した線状の規制手段の一例を説明するために供する図である。
- [図17](a)ー(c)は、バネ材を使用した線状の規制手段を有するタペット構造体の組立て方法を説明するために供する図である。
- [図18](a)ー(b)は、線状の規制手段としてのバネ材におけるツメ部を説明するため

に供する図である。

[図19]従来のタペット構造体を説明するために供する図である。

発明を実施するための最良の形態

[0017] [第1の実施形態]

第1の実施形態は、図1に例示されるように、タペット構造体6は、ローラ29と、当該ローラ29を収容するためのタペット本体部27と、を有するタペット構造体6を備えた燃料供給用ポンプ50であって、ローラ29を、タペット本体部27のローラ受け28に回転保持させるとともに、ローラ29の回転軸方向への移動を規制するための板状又は線状の規制手段90を備えることを特徴とする燃料供給用ポンプ50である。

、以下、かかる燃料供給用ポンプ50を、構成要件等に分けて、具体的に説明する。

[0018] 1. 燃料供給用ポンプの基本的形態

燃料供給用ポンプの基本的形態は特に制限されるものではないが、例えば、図1及び図2に示されるような燃料供給用ポンプ50であることが好ましい。すなわち、かかる燃料供給用ポンプ50は、例えば、ポンプハウジング52と、プランジャバレル(シリンダ)53と、プランジャ54と、スプリングシート10と、タペット構造体6と、カム60と、から構成してあることが好ましい。

また、ポンプハウジング52に収容されたプランジャバレル53の内側に、カム60の回転運動に対応してプランジャ54が往復運動し、導入された燃料を加圧するための燃料圧縮室74が形成されている。したがって、フィードポンプから圧送されてくる燃料を、燃料圧縮室74において、プランジャ54によって、高圧の燃料に効率的に加圧することができる。

なお、この燃料供給用ポンプ50の例では、ポンプハウジング52内に、例えば二組のプランジャバレル53及びプランジャ54を備えているが、より大容量の燃料を高圧処理するために、二組以上の数に増加することも好ましい。

[0019] (1) ポンプハウジング

ポンプハウジング52は、図2に例示されるように、プランジャバレル53と、プランジャ54と、タペット構造体6と、カム60とを収容する筐体である。かかるポンプハウジング52は、シャフト挿通孔及び上下方向に開口する円柱空間を有していることが好ましい

。

[0020] (2) プランジャバレル(シリンダ)

プランジャバレル53は、図1及び図2に例示されるように、プランジャ54を支持するための管体であって、当該プランジャ54によって大量の燃料を高圧に加圧するための燃料圧縮室(ポンプ室)74の一部を構成している要素である。また、プランジャバレル53は、組立が容易なことから、ポンプハウジング52の円柱空間92b、92cの上方開口部に対して装着されていることが好ましい。

なお、プランジャバレルを設ける燃料供給用ポンプの種類が、インラインタイプ及びラジアルタイプの場合には、それぞれにタイプに対応させて、プランジャバレルの形態を適宜変更することができる。

[0021] (3) プランジャ

プランジャ54は、図1及び図2に例示されるように、プランジャバレル53内の燃料圧縮室74における燃料を高圧に加圧するための主要素である。したがって、プランジャ54は、ポンプハウジング52の円柱空間92b、92cにそれぞれ装着されるプランジャバレル53内に、昇降自在に配設されていることが好ましい。

なお、プランジャを高速駆動させて、大量の燃料を加圧処理すべく、ポンプの回転数を1,500〜4,000rpmの範囲内の値とすることが好ましく、また、ギヤ比を考慮して、ポンプの回転数を、エンジンの回転数に対して、1〜5倍の範囲内の値とすることが好ましい。

[0022] (4) 燃料圧縮室

燃料圧縮室74は、図2に示すように、プランジャ54とともに、プランジャバレル53内に形成される小部屋である。したがって、かかる燃料圧縮室74において、燃料供給バルブ73を介して定量的に流入した燃料について、プランジャ54が高速駆動することによって、効率的かつ大量に加圧することができる。なお、このようにプランジャ54が高速駆動した場合であっても、スプリング保持室内の潤滑油又は潤滑用燃料がプランジャ54の高速動作を阻害しないように、スプリング保持室と、カム室との間が、後述する通過孔等により連通していることが好ましい。

一方、プランジャ54による加圧が終了した後は、加圧された燃料は、燃料吐出バル

ブ79を介して、図3に示すコモンレール106に供給されることになる。

[0023] (5) タペット構造体

タペット構造体6は、カムからの駆動力をプランジャに伝達するための部材であって、スプリングシートと、ローラ保持部及び摺動部からなるタペット本体部と、ローラと、によって構成されることが好ましい。かかるタペット構造体の構造、機能等については、後述する第2の実施形態において、図7(a)ー(b)、図8(a)ー(b)及び図9(a)ー(b)を参照しながら詳細に説明する。

[0024] (6) カム

カム60は、図1及び図2に例示されるように、回転運動をタペット構造体6を介して、プランジャ54の上下運動に変えるための主要素である。したがって、カム60は、シャフト挿通孔92aに軸受体を介して回転自在に挿通保持されていることが好ましい。そして、ディーゼルエンジンに連なったカムシャフト3の駆動によって回転するように構成されている。

このカム60の外周面には、ポンプハウジング52の円柱空間92b、92cの下方に位置し、かつ軸線方向に所定の間隔をもって並列する二つのカム部3a、3bが一体に設けられていることが好ましい。また、これらカム部3a、3bは、相互に円周方向に所定の間隔をもって並列配置されていることが好ましい。

[0025] (7) 燃料吸入用バルブ及び燃料吐出用バルブ

燃料吸入用バルブ及び燃料吐出用バルブは、弁本体及び、先端につば部を供えた弁体を有するとともに、図2に示すように燃料吸入用バルブ73及び燃料吐出用バルブ79をそれぞれ配置することが好ましい。

[0026] (8) 燃料潤滑システム

また、燃料供給用ポンプの潤滑システムとしては特に制限されるものではないが、燃料油の一部を潤滑成分(潤滑油燃料)として使用する燃料潤滑システムを採用することが好ましい。

この理由は、燃料をカム室等の潤滑に用いることにより、燃料を加圧してコモンレールに燃料を圧送するに際して、たとえカム室等を潤滑するための燃料の一部がコモンレールに圧送される燃料に混合されたとしても、これらは同一成分であるため、潤

滑油をカム室等の潤滑に用いる場合のように潤滑油に含まれる添加剤等がコモンレールに圧送される燃料に混合されてしまうことがないからである。したがって、排ガス浄化性が低下することが少なくなる。

[0027] 2. 増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置

また、第1の実施形態の燃料供給用ポンプは、例えば、以下のような構成を有する増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置の一部であることが好ましい。

すなわち、図3に例示されるように、燃料タンク102と、かかる燃料タンク102の燃料を供給するためのフィードポンプ(低圧ポンプ)104と、燃料供給用ポンプ(高圧ポンプ)103と、かかる燃料供給用ポンプ103から圧送された燃料を蓄圧するための蓄圧器としてのコモンレール106と、コモンレール106で蓄圧された燃料をさらに加圧するための増圧装置(増圧ピストン)108と、及び燃料噴射装置110と、から構成されていることが好ましい。

[0028] (1) 燃料タンク、フィードポンプ、及び燃料供給用ポンプ

図3に例示される燃料タンク102の容積や形態は、例えば、単位時間当たりの流量が500〜1,500リットル/時間程度の燃料を循環できることを考慮して定めることが好ましい。

また、フィードポンプ104は、図3に示すように、燃料タンク102内の燃料(軽油)を燃料供給用ポンプ103に圧送するものであり、フィードポンプ104と、燃料供給用ポンプ103との間にはフィルター105が介在されていることが好ましい。そして、このフィードポンプ104は、一例ではあるが、ギヤポンプ構造を有し、カムの端部に取付け、ギヤの駆動を介して、カム軸と直結又は適当なギヤ比を介して駆動されていることが好ましい。

[0029] また、フィードポンプ104から、フィルター105を介して圧送された燃料は、噴射量調整を行う比例制御弁120をさらに経由して、燃料供給用ポンプ103に供給されることが好ましい。

また、フィードポンプ104から供給された燃料は、比例制御弁120及び燃料供給用ポンプ103に対して圧送される他に、かかる比例制御弁120と並列的に設けられたオーバーフローバルブ(OFFV)を介して、燃料タンク102に戻されるように構成するこ

とが好ましい。そして、さらに、一部の燃料は、オーバーフローバルブに取付けられたオリフィスを介して、燃料供給用ポンプ103のカム室に圧送され、カム室の燃料潤滑油として使用されることが好ましい。

[0030] (2) コモンレール

また、コモンレール106の構成は特に制限されるものではなく、公知のものであれば使用することができるが、例えば、図3に示すように、コモンレール106には、複数のインジェクタ(噴射弁)110が接続されており、コモンレール106で高压に蓄圧された燃料を各インジェクタ110から内燃機関(図示せず)内に噴射することが好ましい。

この理由は、このように構成することにより、エンジンの回転数の変動に噴射圧が影響されることなく、回転数に見合った噴射圧で、インジェクタ110を介してエンジンに燃料噴射することができるためである。なお、従来の噴射ポンプシステムでは、エンジン回転数に倣って噴射圧力は変化してしまうという問題があった。

また、コモンレール106の側端には、圧力検知器117が接続されており、かかる圧力検知器117で得られた圧力検知信号を電子制御ユニット(ECU: Electrical Controlling Unit)に送ることが好ましい。すなわち、ECUは、圧力検知器117からの圧力検知信号を受けると、電磁制御弁(図示せず。)を制御するとともに、検知した圧力に応じて比例制御弁の駆動を制御することが好ましい。

[0031] (3) 増圧装置

また、増圧装置としては、図4に例示されるように、シリンダ155と、機械式ピストン(増圧ピストン)154と、受圧室158と、電磁弁170と、循環路157とを含み、そして、機械式ピストン154が、比較的大面積を有する受圧部152及び比較的小面積を有する加圧部156をそれぞれ備えていることが好ましい。

すなわち、シリンダ155内に収容された機械式ピストン154が、当該受圧部152において、コモンレール圧を有する燃料により押圧されて移動し、受圧室158のコモンレール圧、例えば、25〜100MPa程度の圧力を有する燃料を、さらに比較的小面積を有する加圧部156によって加圧し、150MPa〜300MPaの範囲内の値とすることが好ましい。

[0032] また、機械式ピストン154を加圧するために、コモンレール圧を有する燃料を大量

に使用するが、加圧後には、電磁弁170を介して、高圧ポンプの燃料入り口に還流させることが好ましい。すなわち、図3に示すように、コモンレール圧を有する燃料の大部分は、機械式ピストン154を加圧した後、例えば、ライン121を介して、高圧ポンプ103の燃料入り口に還流され、再び、機械式ピストン154を加圧するために使用することが好ましい。

一方、加圧部156によって増圧された燃料は、図4に示すように、燃料噴射装置(燃料噴射ノズル)163に送液され、効率的に噴射されて燃焼されるとともに、燃料噴射装置の電磁弁180から流出した燃料については、燃料タンク102に、ライン123を介して還流することになる。

[0033] したがって、このように増圧装置を設けることにより、コモンレールを過度に大型化することなく、かつ、任意時期に、コモンレール圧を有する燃料によって効果的に機械式ピストンを押圧することができる。

すなわち、図5に模式図を示すように、増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置によれば、機械式ピストンに、比較的大面積の受圧部と、比較的小面積の加圧部と、を備えるとともに、機械式ピストンのストローク量を考慮することにより、加圧損失を少なく、コモンレール圧を有する燃料を、所望値に効率的に増圧することが可能である。

より具体的には、コモンレールからの燃料(圧力: p_1 、体積: V_1 、仕事量: W_1)を、比較的大面積を有する受圧部により受け、比較的小面積を有する加圧部を備えた機械式ピストンにより、より高圧の燃料(圧力: p_2 、体積: V_2 、仕事量: W_2)とすることができ。

[0034] (4) 燃料噴射装置

(4)-1 基本的構造

また、燃料噴射装置(インジェクタ)110の形態は特に制限されるものではないが、例えば、図4に例示されるように、ニードル弁体162が着座する着座面164と、この着座面164の弁体当接部位よりも下流側に形成される噴孔165と、を有するノズルボディ163を備え、ニードル弁体162のリフト時に着座面164の上流側から供給される燃料を噴孔165へ導く構成であることが好ましい。

また、このような燃料噴射ノズル166は、スプリング161等によってニードル弁体16

2を着座面164に向かって常時付勢しておき、ニードル弁体162をソレノイド180の通電／非通電の切り替えによって開閉する電磁弁型であることが好ましい。

[0035] (4)ー2 噴射タイミングチャート

また、高圧燃料の噴射タイミングチャートに関し、図6に例示するように、実線Aで示されるような、二段階の噴射状態を有する燃料噴射チャートを示すことが好ましい。

この理由は、コモンレール圧と、増圧装置(増圧ピストン)における増圧の組み合わせにより、かかる二段階の噴射タイミングチャートを達成することができ、それによって燃料の燃焼効率を高めるとともに、排気ガス浄化させることができるためである。

また、本発明によれば、コモンレール圧と、増圧装置(増圧ピストン)における増圧タイミングの組み合わせにより、図6中、点線Bで示されるような燃料噴射チャートを示すことも好ましい。

なお、増圧装置(増圧ピストン)を使用しない場合には、すなわち従来の噴射タイミングチャートは、図6中、点線Cで示されるように、低噴射量の一段階の噴射タイミングチャートとなる。

[0036] [第2の実施形態]

第2の実施形態は、図7(a)ー(b)、図8(a)ー(b)及び図9(a)ー(b)に例示されるように、ローラ29及び、当該ローラ29を収容するためのタペット本体部27を含むタペット構造体6において、ローラ29を、タペット本体部27のローラ受け28に回転保持させるとともに、ローラ29の回転軸方向への移動を規制するための板状又は線状の規制手段90を備えることを特徴とするタペット構造体6である。

以下、タペット構造体6の基本的構造と、それぞれ分割して構成したタペット本体部27及びローラ29、並びに規制手段90について、適宜図面を参照しながら、具体的に説明する。

[0037] 1. 基本的構造

タペット構造体6は、図7(a)ー(b)、図8(a)ー(b)及び図9(a)ー(b)に示すように、基本的に、スプリングシート10と、ブロック体からなるボディ本体部27a、及び当該ボディ本体部27aから延設される円筒状の摺動部27bからなるタペット本体部27と、ローラ29と、から構成されており、図1に示すようなカムシャフト3及びそれに連なるカム

60の回転運動によって、昇降するように構成されていることが好ましい。

なお、図9(a)は、図7に示すタペット構造体6の上面図であり、図9(b)は、図9(a)中のAA断面図であり、図9(c)は、図9(a)中のBB断面図である。

[0038] 2. スプリングシート

スプリングシートは、プランジャを引き下げる際に用いられる復帰用スプリングを保持するための要素である。かかるスプリングシート10は、図10(a)に示すように、復帰用スプリングを保持するためのスプリング保持部12と、プランジャを係止するためのプランジャ取付け部14とを備えることが好ましい。

[0039] 3. タペット本体部

タペット本体部は、図11(a)～(c)に示すように、全体が軸受鋼からなるとともに、ブロック体からなるボディ本体部27aと、当該ボディ本体部27aの端部から上方に延設されてなる円筒状の摺動部27bと、から構成されていることが好ましい。すなわち、ポンプハウジングの円柱空間の内周面に適合する外周面を有する平面円形状であることが好ましい。そして、かかる円筒状の摺動部27b内に、スプリングシートや、プランジャが挿入される空間が形成されることとなる。

ここで、摺動部27bには、案内ピンが挿通するための開口部(スリット部)27cが設けられており、タペット本体部27の軸線方向に延在する貫通孔として形成してあることが好ましい。この理由は、タペット構造体6が昇降時に、案内ピンと開口部27cとが協働して、当該タペット構造体6の動作方向がずれないように、円柱空間の軸線に沿って昇降できるためである。また、ポンプハウジングにガイド溝を設ける場合と比較して、燃料供給用ポンプの製造コストを低下させることができるためである。

また、ボディ本体部27aの上面中央部には、プランジャに対する接触部27dが一体に突設されていることが好ましい。

さらに、図11(a)に示すように、ボディ本体部27aには、ローラ29の外周面に適合する内周面を有するローラ受け28が設けられている。そして、ローラ受け28及びローラ29の直径や幅等を考慮して、図7(b)に示すように、ローラ受け28の側方又は下方側からローラ29が挿入できるとともに、当該ローラ29がローラ受け28内で回転可能なように、ローラ29を支承していることが好ましい。

[0040] 4. 通過孔及び導通路

タペット構造体は、スプリング保持部とカム室との間を、潤滑油又は潤滑用燃料が自由に行き来できるように構成されていることが好ましい。例えば、図12(a)ー(c)に例示するように、タペット本体部27aにおいて、通過孔31や、当該通過孔31の上面側開口部31aを含む箇所に、導通路33を設けることが好ましい。また、図10(a)ー(b)に例示するように、スプリングシート10においても、通過孔16を設けることが好ましい。

この理由は、このように通過孔や導通路を設けることにより、スプリング保持室とカム室との間で、潤滑油又は潤滑用燃料を容易に行き来させることができるためである。したがって、カム及びプランジャの高速駆動を阻害することが少なくなる。

なお、後述するように、規制手段をスプリングシートの縁部の一部を延設した板状の規制手段とした場合には、図7(b)に示すように、タペット本体部27に、当該板状の規制手段90aを挿入するための挿入孔95が設けられる。したがって、当該挿入孔95における板状の規制手段90aの周囲に間隙99を設けることにより、挿入孔95を、潤滑油等を行き来させる通過孔としても機能させることができる。

[0041] 5. ローラ

ローラ29は、図13(a)ー(b)に示すように、ピン部29a及びローラ部29bが一体化された構成であることが好ましい。この理由は、ピン部(ローラピン)29aとローラ部(ローラ)29bとを別々の部品として組み合わせて構成する場合と比較して、タペット本体部全体で、ローラ29からの荷重を受けることができ、より高い荷重に耐えることができるためである。また、ローラピン29aとローラ29bとの間で生じていた抵抗を考慮する必要がなくなり、ローラ29をより高速で回転させることが可能になるためである。さらに、ローラ29内に、ローラピン29aを挿入する穴を設ける必要がなくなり、強度を向上させることができるためである。

また、ローラ29は、表面全体に炭素処理、例えば、カーボンコーティング皮膜が施されているローラ受け28に対して側方から挿入されて、回転自在に支承されていることが好ましい。そして、ローラ29は、カムシャフトに連通したカムの回転力を受けるように構成されている。この理由は、ローラ受け28に施す炭素処理によって、ローラ29と

、ローラ受け28との間の摺動状態を制御することができ、それにより、かかるローラ29を介して、カムの回転力を、タペット本体部27の一部であるローラ受け28に伝達し、ひいては、効率的にプランジャの往復運動に変換することができるためである。

したがって、このように構成されたタペット構造体であれば、カムシャフトに連通するカムの回転に対応して、繰返し、かつ長期間にわたって高速で往復動することができる。

[0042] 6. 規制手段

(1) 概要

本発明のタペット構造体においては、ローラの回転軸方向の移動を規制するための板状又は線状の規制手段を備えることを特徴とする。すなわち、タペット構造体をポンプハウジング内に装着してポンプを高速回転させた際に、タペット構造体がポンプハウジング内を激しく上下動した場合であっても、ローラの端部がポンプハウジングの内周面に接触することを防止するためである。また、簡易な構成が可能な板状や線状の規制手段を使用することにより、タペット構造体あるいは燃料供給用ポンプの組立てを容易にすることができるためである。

かかる規制手段としては、ローラの回転軸方向に対する相対位置を固定することができるものであれば、特に制限されるものではなく、種々の態様が考えられる。ただし、ローラの回転に伴う摩擦力によって規制手段自体が損傷することを防止するために、図13(a)に示すローラ29の両端のピン部29aを両側から挟みこむ構成とすることにより、ローラ29の回転軸方向への移動を制御することが好ましい。

また、規制手段は、タペット構造体を平面的に見た場合に、タペット構造体の外縁からはみ出すことがないよう構成することが好ましい。すなわち、当該規制手段自体によって、ポンプハウジングの内周面を損傷することを防止するためである。

[0043] (2) 板状の規制手段

規制手段90を、図10(a)～(c)に示すように、スプリングシート10の縁部の一部をローラの端部の方向に延設した板状部材、すなわち板状の規制手段90aから構成することが好ましい。この理由は、タペット構造体を構成する部品数を増加させることなく、所定の規制手段を容易に設けることができるためである。

なお、図10(a)は、板状の規制手段90aを有するスプリングシート10の平面図であり、図10(b)は、図10(a)中のAA断面図であり、図10(c)は、図10(a)中のBB断面図である。また、図7(a)～(b)は、スプリングシート10の縁部の一部をローラの端部の方向に延設して構成された板状の規制手段90aを有するタペット構造体6の一例を示している。

具体的には、図14(a)に示すように、タペット本体部27のローラ受け28にローラ29を挿入した後、図14(b)に示すように、タペット本体部27の上方から、縁部を延設して構成した一对の板状の規制手段90aを備えたスプリングシート10を装着する。このようにすると、図14(c)に示すように、当該板状の規制手段90aによってローラ29が挟み込まれた状態になり、ローラ29の回転軸方向の移動が規制されることになる。したがって、このような規制手段であれば、所定の規制手段を備えたタペット構造体の組立てを、容易に行うことができるとともに、ローラの回転軸方向の移動を確実に防止することができる。

また、規制手段を、スプリングシートの縁部の一部を延設して構成した場合においては、図7(b)に示すように、タペット本体部27における当該板状の規制手段90aが挿入される挿入孔95を、潤滑油又は潤滑用燃料を透過させるための通過孔としても機能させることができる。すなわち、タペット本体部27の挿入孔95に板状の規制手段90aが挿入された状態で、挿入孔95における板状の規制手段90aの周囲に間隙99を設けることにより、当該間隙99を介して、スプリング保持室とカム室との間で、潤滑油等を容易に行き来させることができる。したがって、タペット本体部あるいはスプリングシートに、上述したような通過孔を設ける必要がなくなるために、好ましい態様である。

[0044] また、規制手段として、上述したような板状の規制手段から構成する場合に、図15(a)～(b)に示すように、板状の規制手段90aの端部付近に、ローラ29を支え受けるための屈折部91を設けることが好ましい。

この理由は、タペット本体部27、ローラ29、及びスプリングシート10の組み付けを容易にできるばかりか、ローラ29、タペット本体部27、及びスプリングシート10の一体性を向上させることができるためである。

より具体的には、かかる屈折部を設けていない規制手段を備えたスプリングシートの場合、スプリングシートによってはローラを支え受けておらず、図11に示すように、タペット本体部27のローラ受け28の下方側の幅をローラ29の直径よりも若干小さくして、ローラ29を支え受けるようにされている。かかる場合には、タペット構造体をポンプハウジングから取り出す際に、スプリングシートを取り出した後、さらにタペット本体部及びローラを取り出すことになる。また、タペット構造体を組み付ける際には、図14(a)に示すように、ローラ29をタペット本体部27の横方向から装着する必要があるために、手間がかかる場合がある。

しかしながら、規制手段としての板状部材に所定の屈折部を設けることにより、例えば、タペット構造体をポンプハウジングから取り出す際に、スプリングシートあるいはスプリングシートに係止されたプランジャを引き抜くことにより、容易にタペット構造体を取り出すことができる。また、タペット構造体を組み付ける際には、図15(a)に示すように、スプリングシート10と、タペット本体部27と、ローラ29とを、すべて上下方向から組み合わせるだけで、容易に組み付けることができる。

なお、図15(a)は、スプリングシート10と、タペット本体部27と、ローラ29との組み付け方法を直交する二方向から見た図を示し、図15(b)は、屈折部を備えた板状の規制手段を含む、組み付け後のタペット構造体6を示す図である。

[0045] (3) 線状の規制手段

また、規制手段を、図16(a)～(b)に示すように、線状の規制手段90bとするとともに、タペット本体部27の溝部96に巻き付けて構成することも好ましい。この理由は、線状の規制手段により、ローラの端部を被覆して、当該ローラの端部が外部に露出することを防ぐことができるためである。

具体的には、図17(a)に示すように、タペット本体部27のローラ受け28にローラ29を挿入した後、図17(b)に示すように、タペット本体部27に形成した溝部96に対してバネ材90bを装着して、バネ材90bの位置を固定する。このようにすると、図17(c)に示すように、当該バネ材90bによってローラ29の回転軸方向への移動が規制されることになる。

したがって、かかるバネ材を規制手段として使用した場合であっても、ローラの回転

軸方向の移動を確実に規制することができるとともに、所定の規制手段を備えたタペット構造体の組立てを、容易に行うことができる。

かかる線状の規制手段としては、高強度を有するカーボンファイバーやアラミドファイバー、あるいは、ピアノ線や硬鋼線、ステンレス鋼線、チタン線等からなるバネ材を使用することができる。中でも、ピアノ線からなるバネ材を使用することが好ましい。この理由は、ピアノ線からなるバネ材を使用することにより、線状の規制手段の耐久性や寸法安定性を向上させることができるためである。

- [0046] また、かかるバネ材等からなる線状部材を規制手段として使用する場合には、図18(a)ー(b)に示すように、バネ材90bの端部に所定のツメ部97を形成することが好ましい。すなわち、かかるバネ材90bをタペット本体部27に装着する際に、図8(a)ー(b)に示すように、ツメ部97をローラ受け28の縁に引っ掛けるようにして固定させることにより、ポンプを高速回転させて、タペット構造体が激しく上下動した場合であっても、ローラによってバネ材が押し広げられることを防止するためである。したがって、ローラの回転軸方向の移動を規制する手段であるバネ材によって、ポンプハウジングの内周面を損傷させることを防止することができる。

産業上の利用可能性

- [0047] 本発明の燃料供給用ポンプによれば、ローラの回転軸方向の移動を規制するための所定の規制手段を備えたタペット構造体を使用することにより、ポンプを高速回転させた場合であっても、ローラ及びローラピンの端部によって、ポンプハウジングの内周面を損傷させることを防止することができるようになった。したがって、本発明の燃料供給用ポンプは、増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置に使用される燃料供給用ポンプとして、好適に使用することができる。

また、本発明のタペット構造体によれば、ローラの回転軸方向の移動を規制するための所定の規制手段を備えることにより、ローラ及びローラピンの端部がポンプハウジングの内周面に接触することを防止することができるようになった。したがって、本発明のタペット構造体は、コモンレールとともに、ピストンを利用して大流量の燃料を増圧する蓄圧式燃料噴射装置の燃料供給用ポンプに使用された場合であっても、ポンプハウジングの内周面を損傷することが少ないため、ポンプを長時間にわたって

高速駆動させることができるようになった。

符号の説明

- [0048] 3:カムシャフト
 6:タペット構造体
 10:スプリングシート
 12:スプリング保持部
 14:プランジャ取付け部
 16:通過孔(連通部)
 27:タペット本体部
 27a:ボディ本体部
 27b:摺動部
 28:ローラ受け
 29:ローラ
 29a:ローラ部
 29b:ピン部
 31:通過孔(連通部)
 33:導通路
 50:燃料供給用ポンプ
 52:ポンプハウジング
 53:プランジャバレル(シリンダ)
 54:プランジャ
 60:カム
 73:燃料供給バルブ
 74:燃料圧縮室
 90:規制手段
 90a:板状の規制手段(スプリングシートの延設部)
 90b:線状の規制手段(バネ材)
 95:挿入孔

- 96:溝部
- 97:ツメ部
- 99:間隙
- 100:増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置
- 102:燃料タンク
- 103:燃料供給用ポンプ(高圧ポンプ)
- 104:フィードポンプ(低圧ポンプ)
- 106:コモンレール
- 108:ピストン増圧装置(増圧ピストン)
- 110:インジェクタ
- 120:比例制御弁
- 152:受圧部
- 154:機械式ピストン
- 155:シリンダ
- 156:加圧部
- 158:受圧室
- 166:燃料噴射ノズル

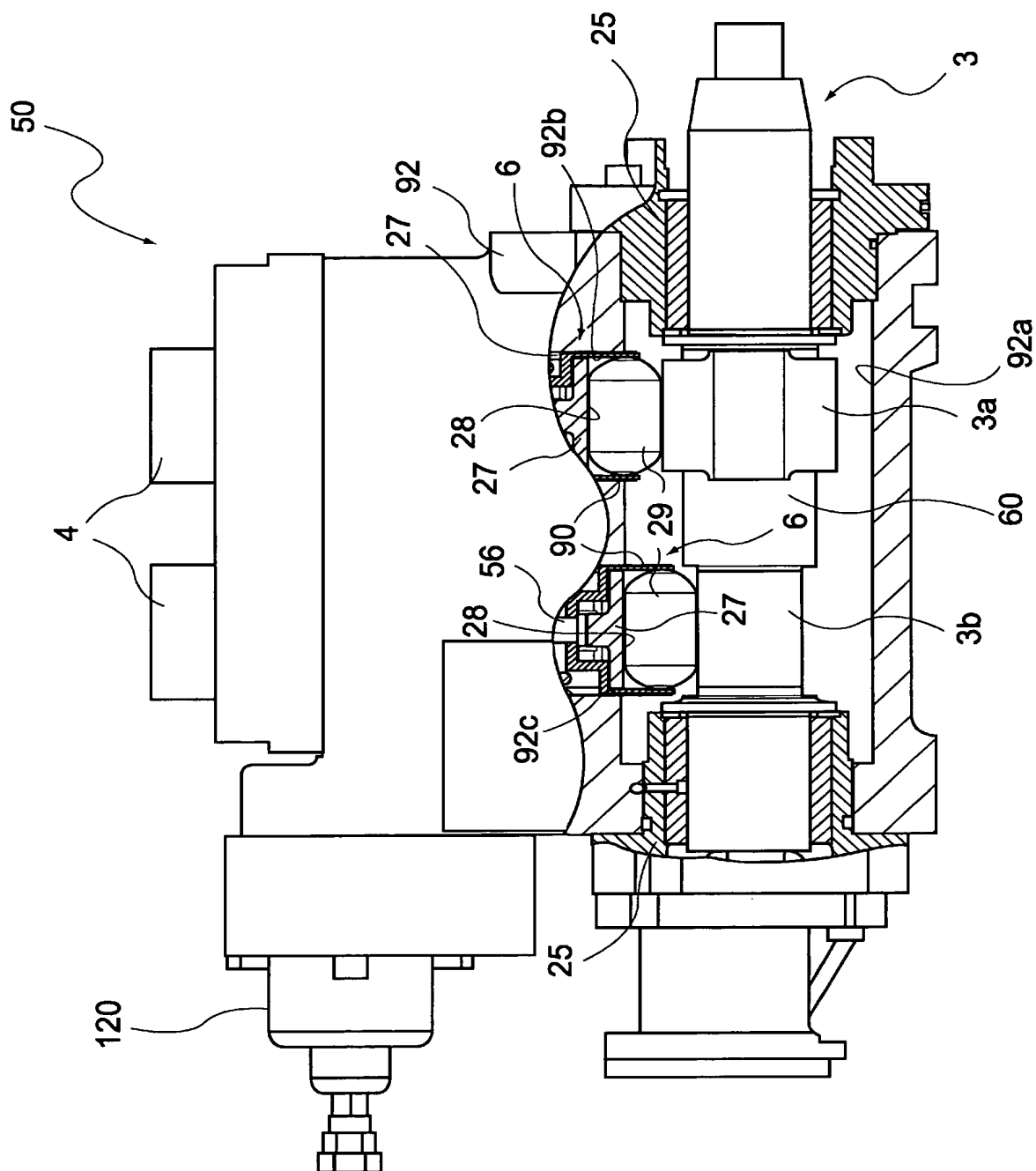
請求の範囲

- [1] ローラと、当該ローラを収容するためのタペット本体部と、を含むタペット構造体を備えた燃料供給用ポンプであって、
- 前記ローラを、前記タペット本体部のローラ受けに回転保持させるとともに、
- 前記ローラの回転軸方向の移動を規制するための板状又は線状の規制手段を備えることを特徴とする燃料供給用ポンプ。
- [2] 前記板状の規制手段が、スプリングシートの縁部の一部をローラの端部の方向に延設して構成してあることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の燃料供給用ポンプ。
- [3] 前記板状の規制手段を、前記タペット本体部に設けられた挿入孔に挿入するとともに、当該挿入孔における前記板状の規制手段の周囲に間隙を設けることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の燃料供給用ポンプ。
- [4] 前記板状の規制手段に、前記ローラを支え受けるための屈折部を備えることを特徴とする請求の範囲第2項又は第3項に記載の燃料供給用ポンプ。
- [5] 前記線状の規制手段がバネ材であるとともに、当該バネ材を前記タペット本体部に巻き付けてあることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の燃料供給用ポンプ。
- [6] 前記線状の規制手段の両端にツメ部を設けるとともに、当該ツメ部を前記タペット本体部のローラ受けに係止させることを特徴とする請求の範囲第5項に記載の燃料供給用ポンプ。
- [7] 前記ローラが、当該ローラの回転中心としてのピン部と、当該ピン部の周囲に形成された肉厚部であって、前記ローラボディと摺動しながら回転するローラ部と、を有するとともに、当該ピン部とローラ部とを一体化してあることを特徴とする請求の範囲第1項～第6項のいずれか一項に記載の燃料供給用ポンプ。
- [8] 単位時間当たりの流量が500～1,500リットル／時間である燃料を、50MPa以上の値に加圧するための増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置に用いることを特徴とする請求の範囲第1項～第7項のいずれか一項に記載の燃料供給用ポンプ。
- [9] ローラ及び、当該ローラを収容するためのタペット本体部を含むタペット構造体において、

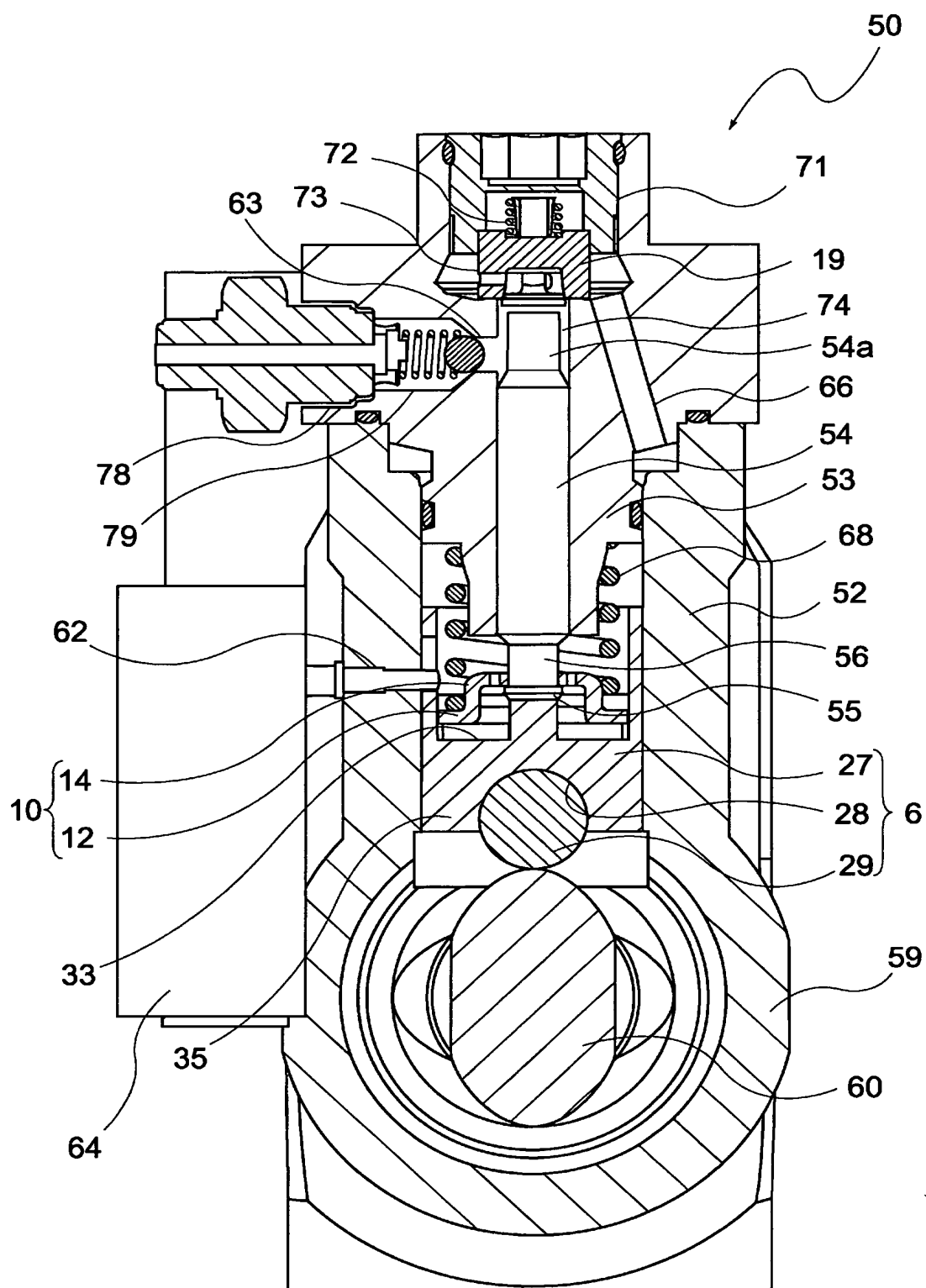
前記ローラを、前記タペット本体部のローラ受けに回転保持させるとともに、
前記ローラの回転軸方向の移動を規制するための板状又は線状の規制手段を備えることを特徴とするタペット構造体。

- [10] 前記ローラが、当該ローラの回転中心としてのピン部と、
当該ピン部の周囲に形成された肉厚部であって、前記ローラボディと摺動しながら回転するローラ部と、を有するとともに、当該ピン部とローラ部とを一体化してあることを特徴とする請求の範囲第9項に記載のタペット構造体。

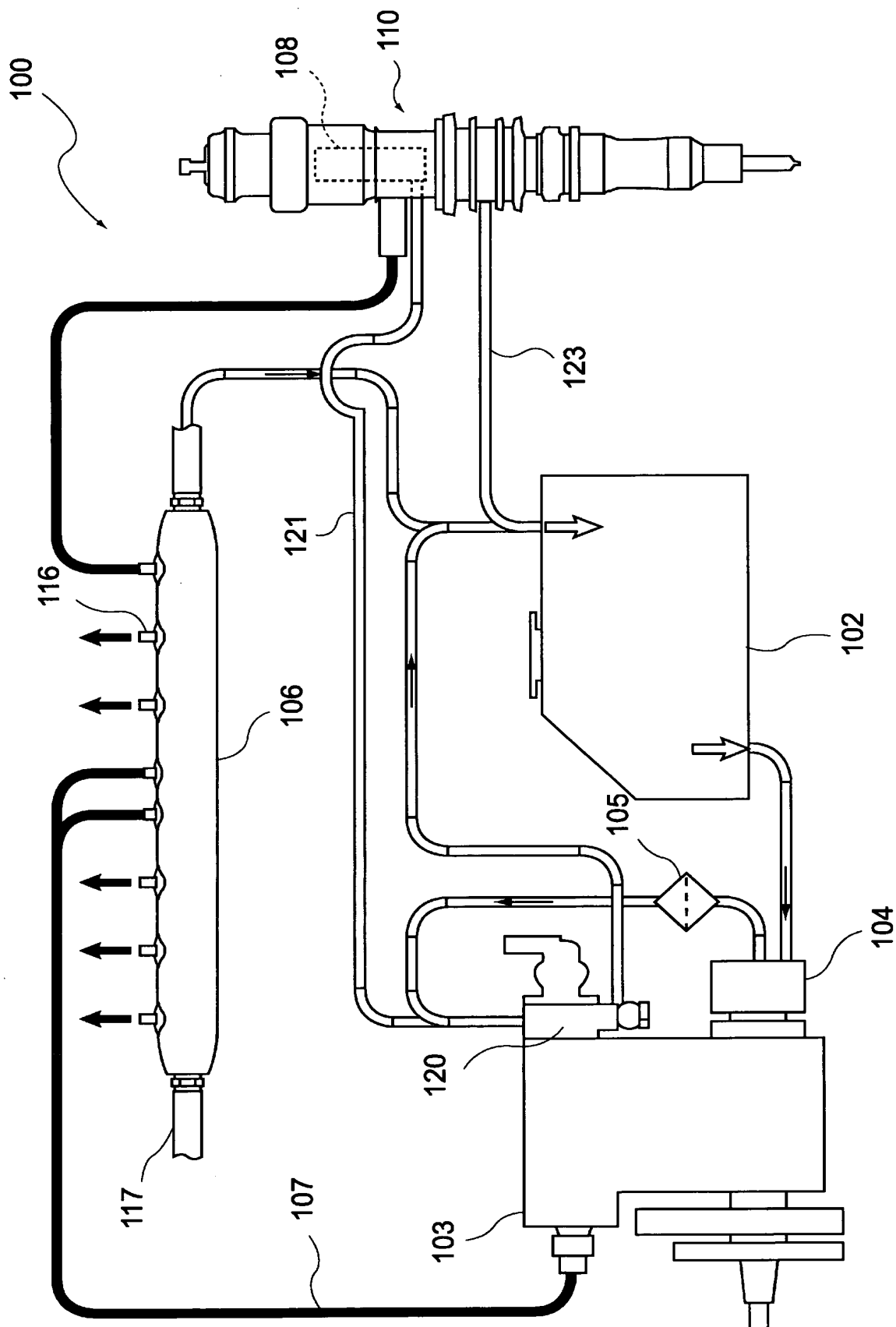
[図1]



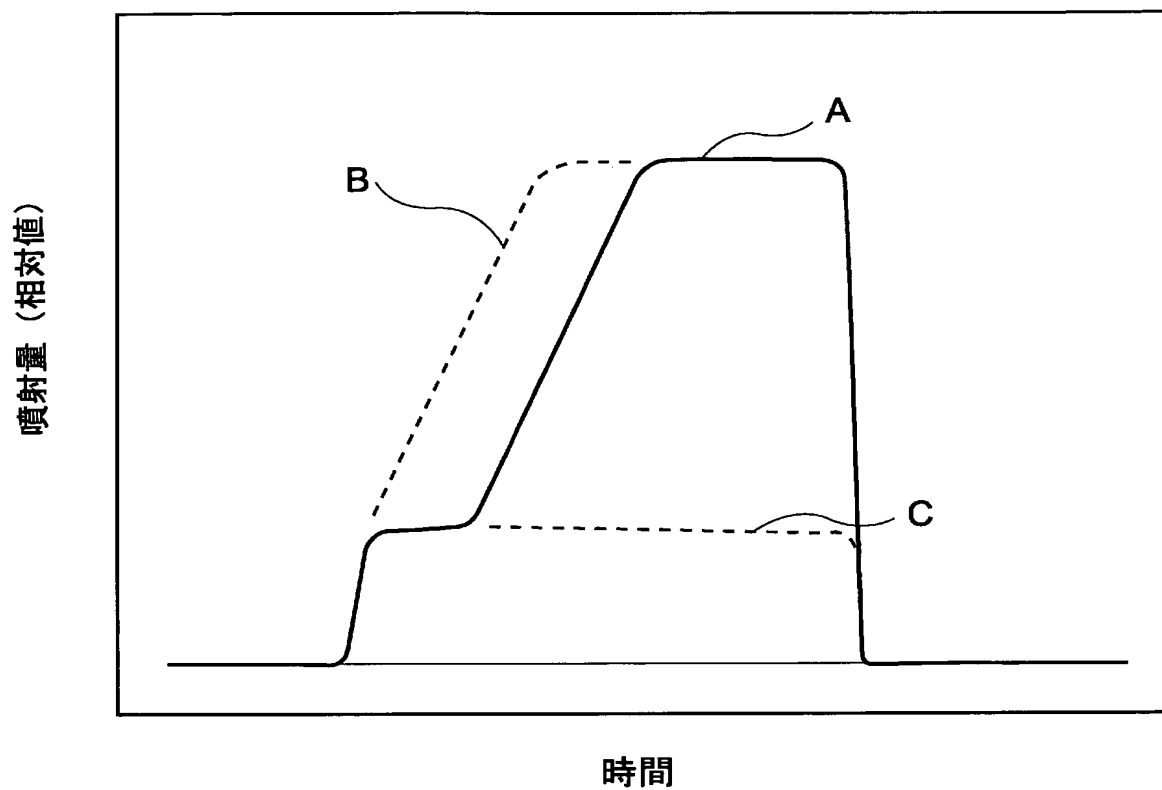
[図2]



[図3]

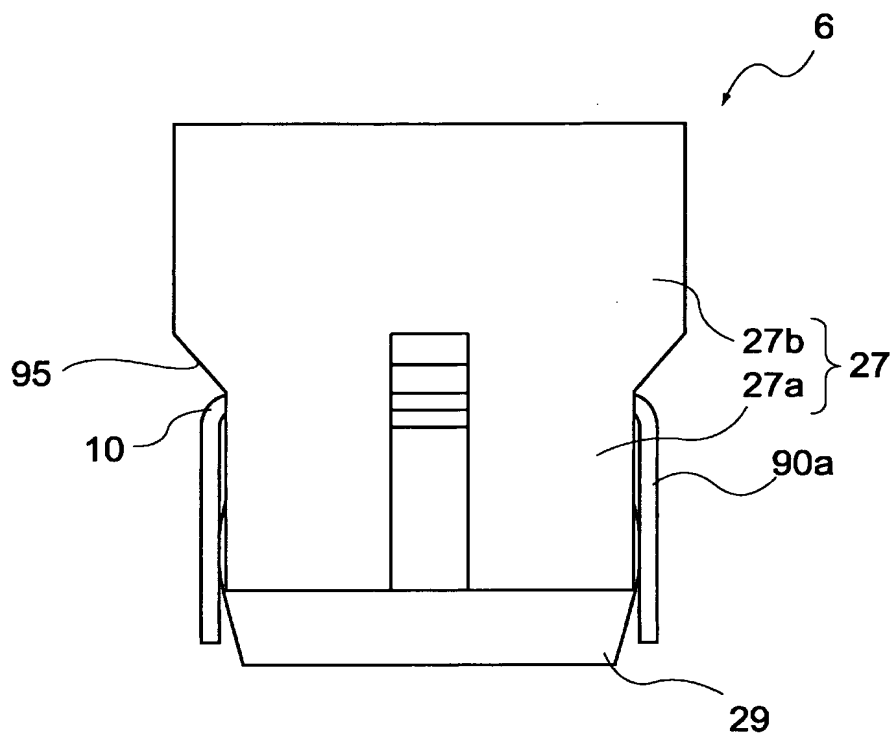


[図6]

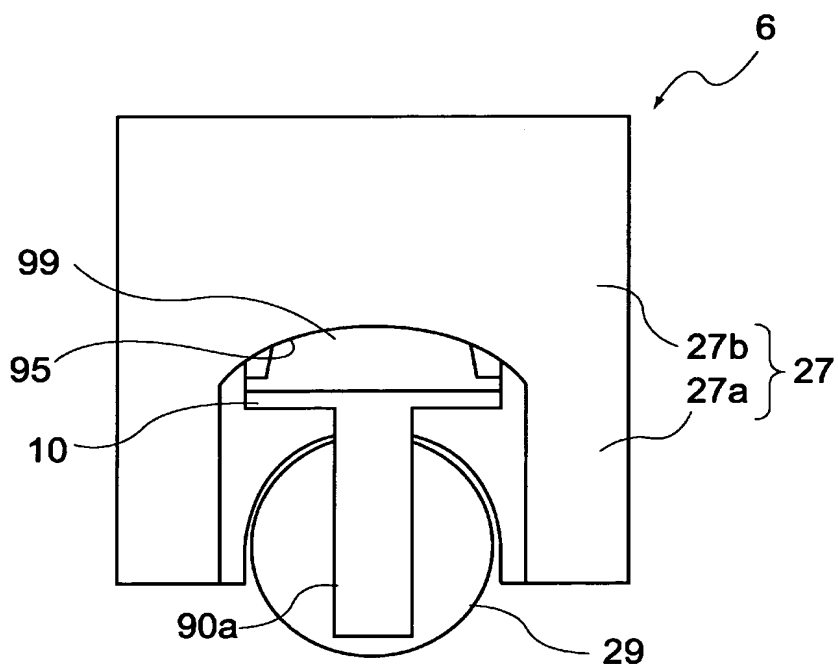


[[図7]]

(a)

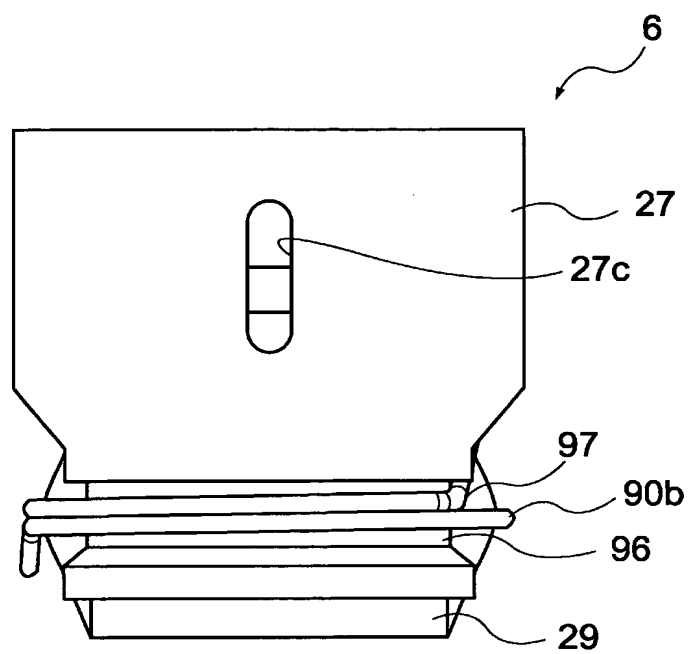


(b)

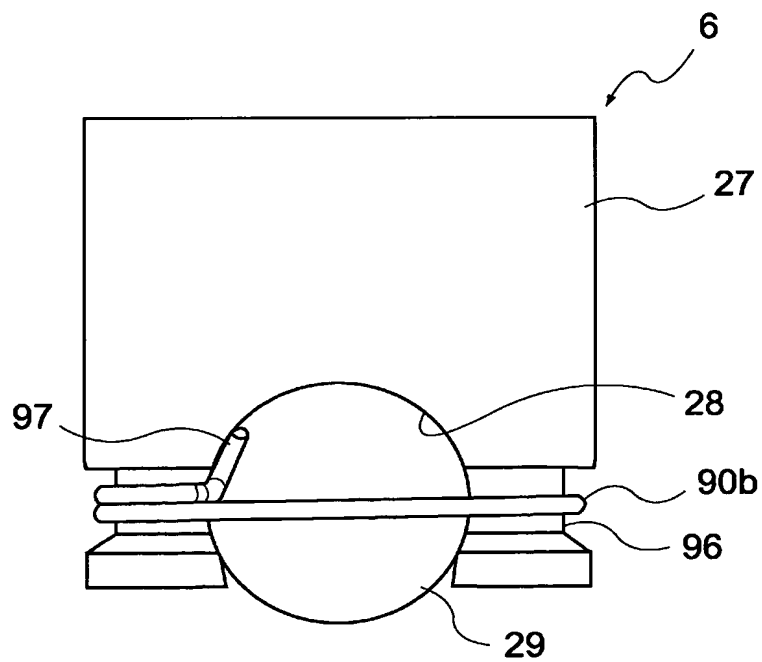


[図8]

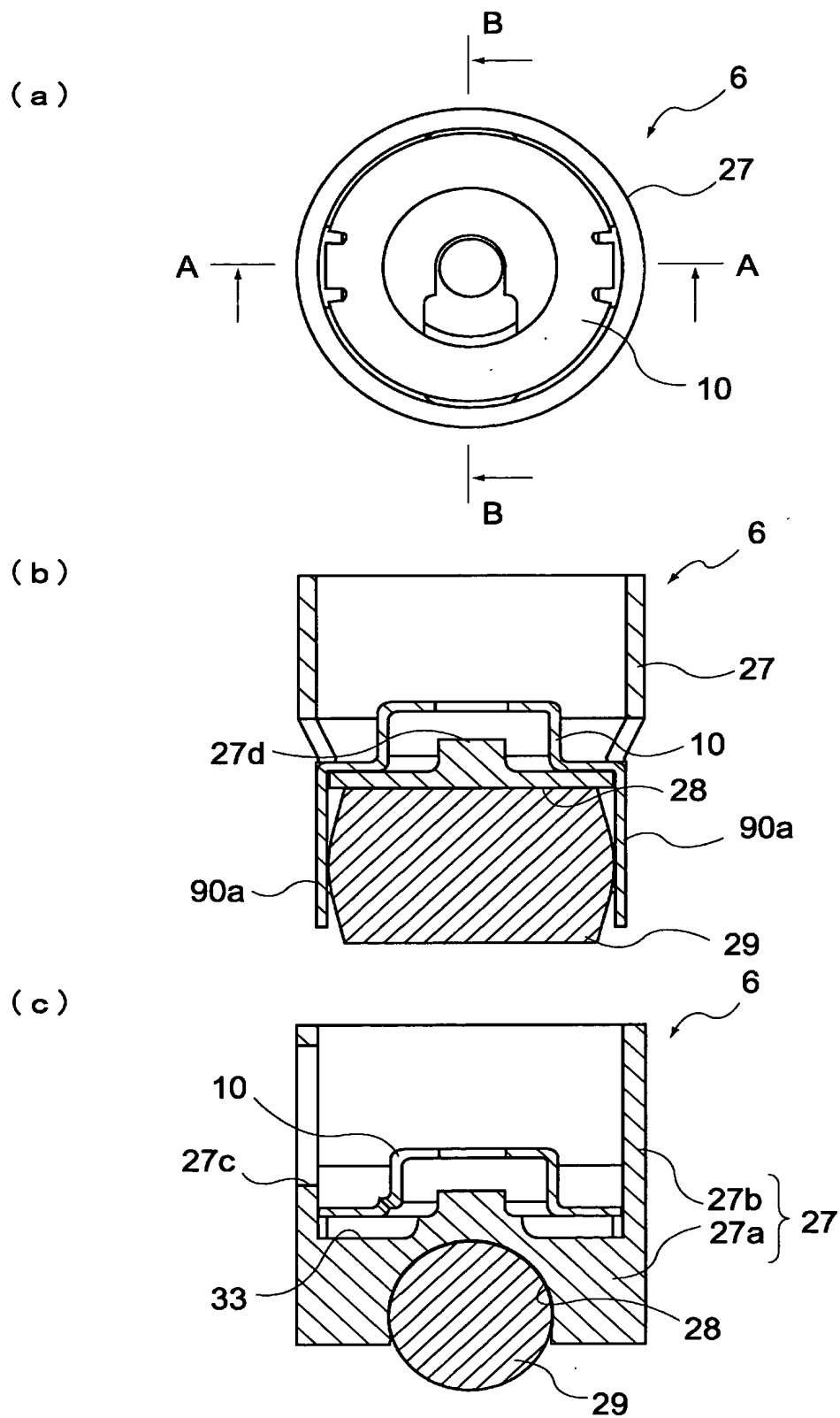
(a)



(b)

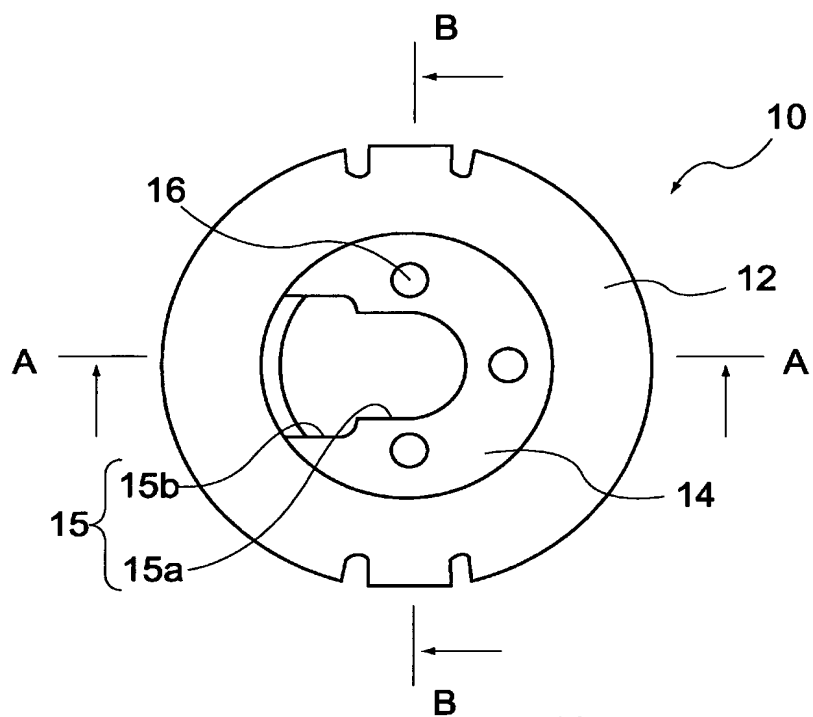


[図9]

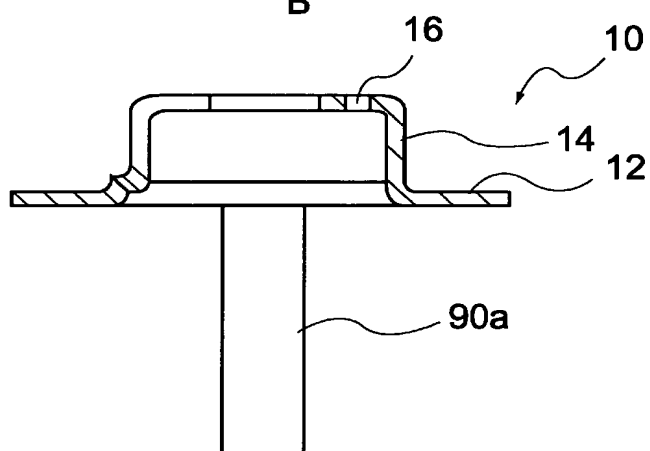


[図10]

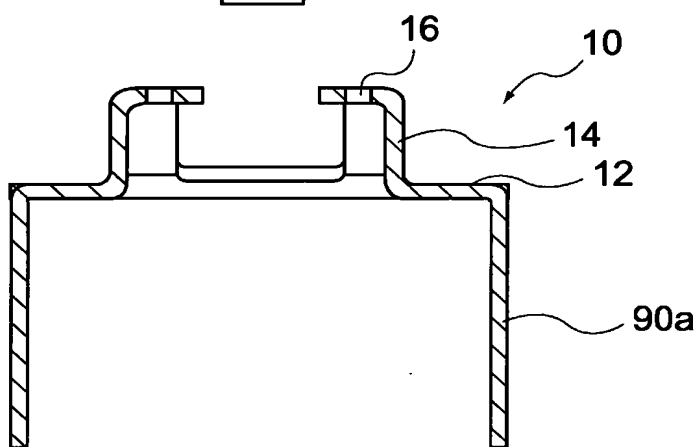
(a)



(b)

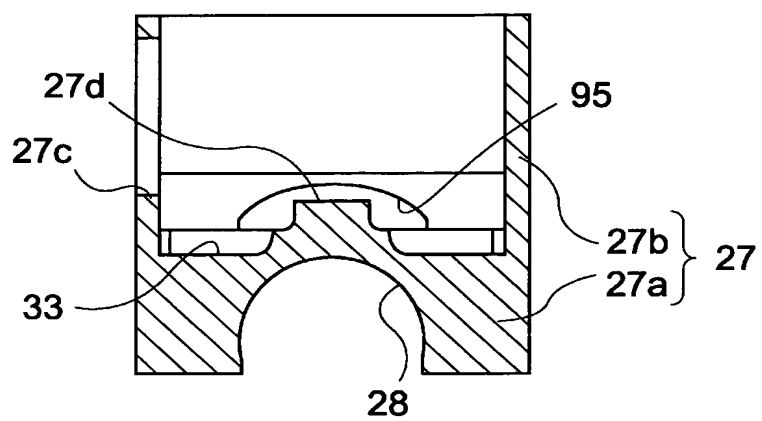


(c)

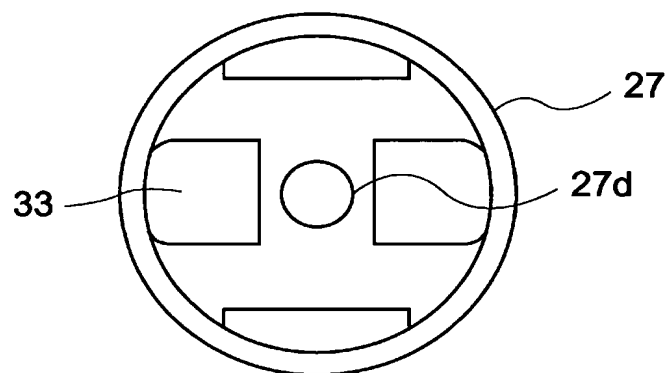


[図11]

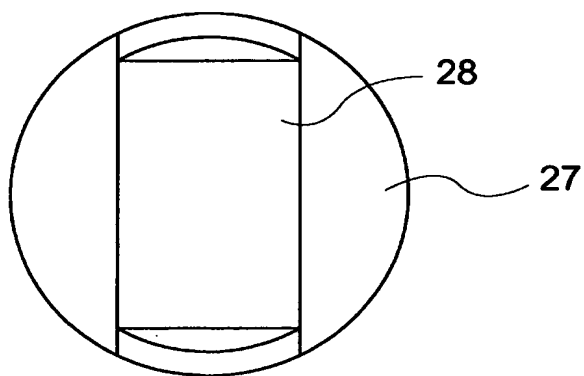
(a)



(b)

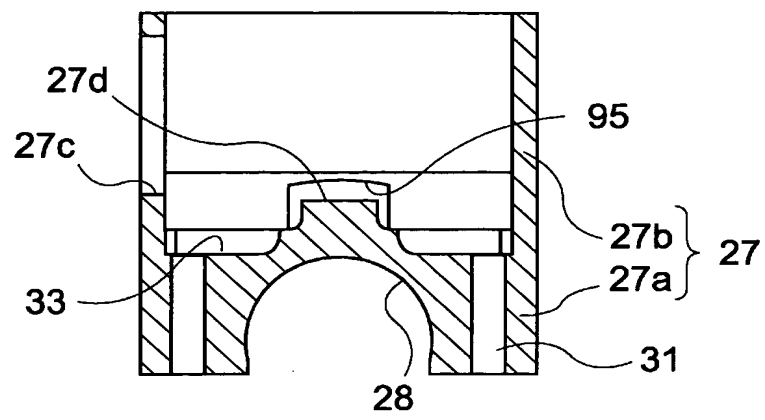


(c)

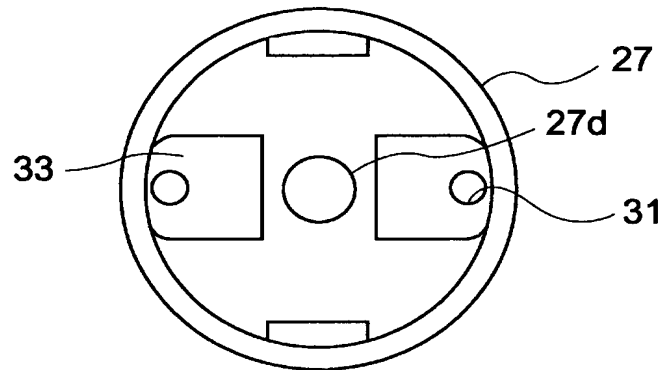


[図12]

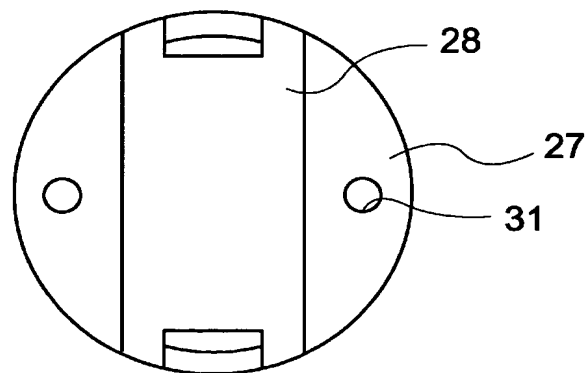
(a)



(b)

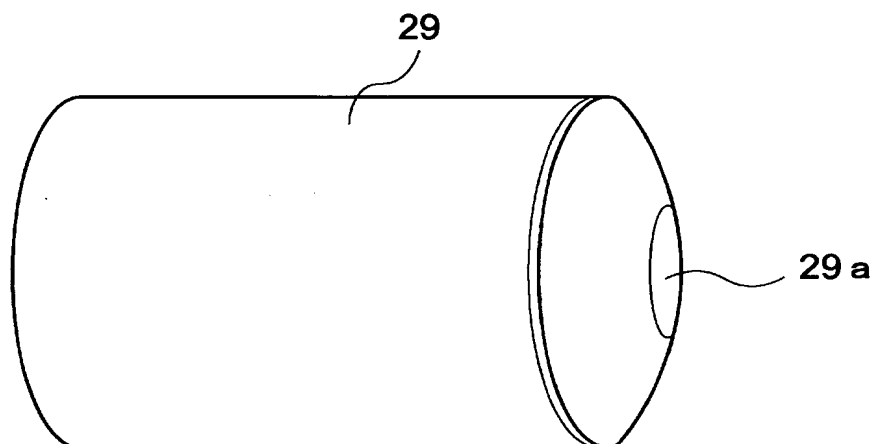


(c)

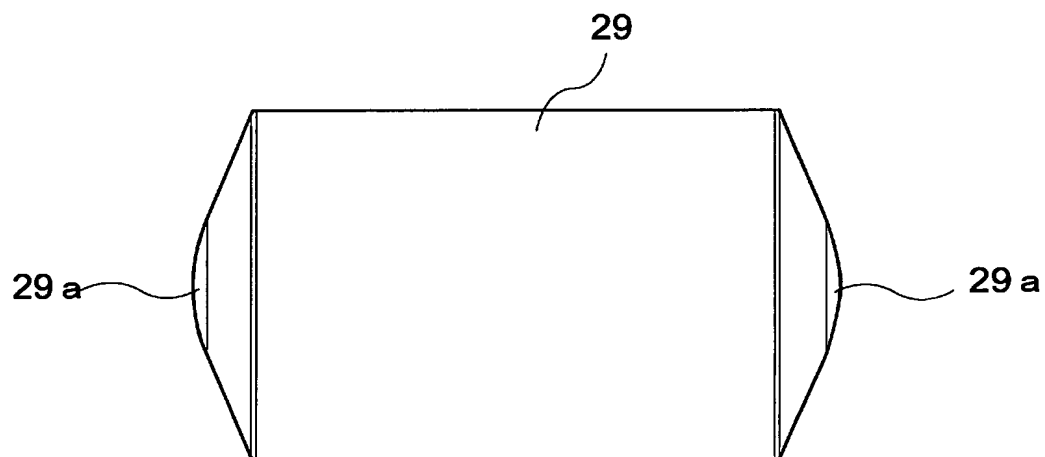



[図13]

(a)

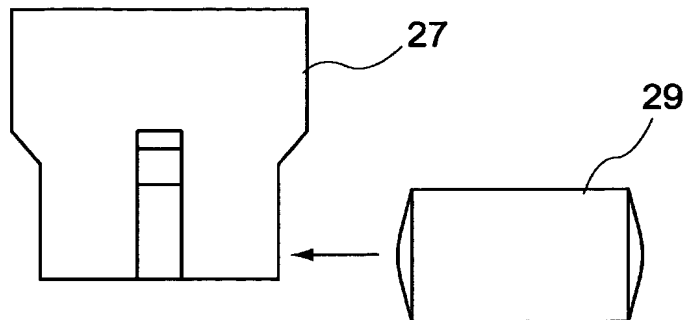


(b)

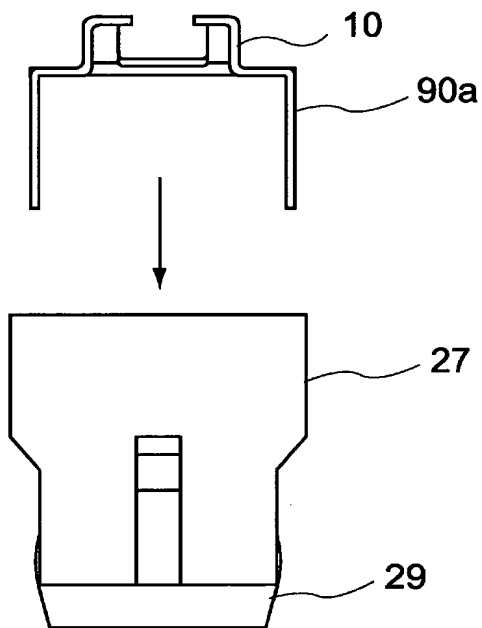


[14]

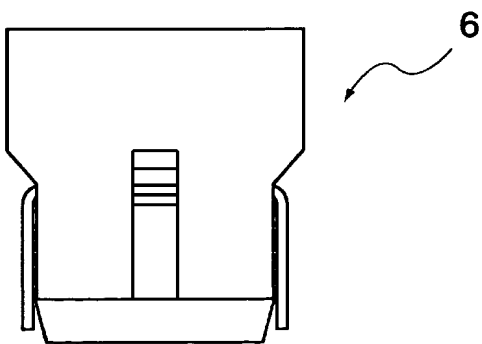
(a)



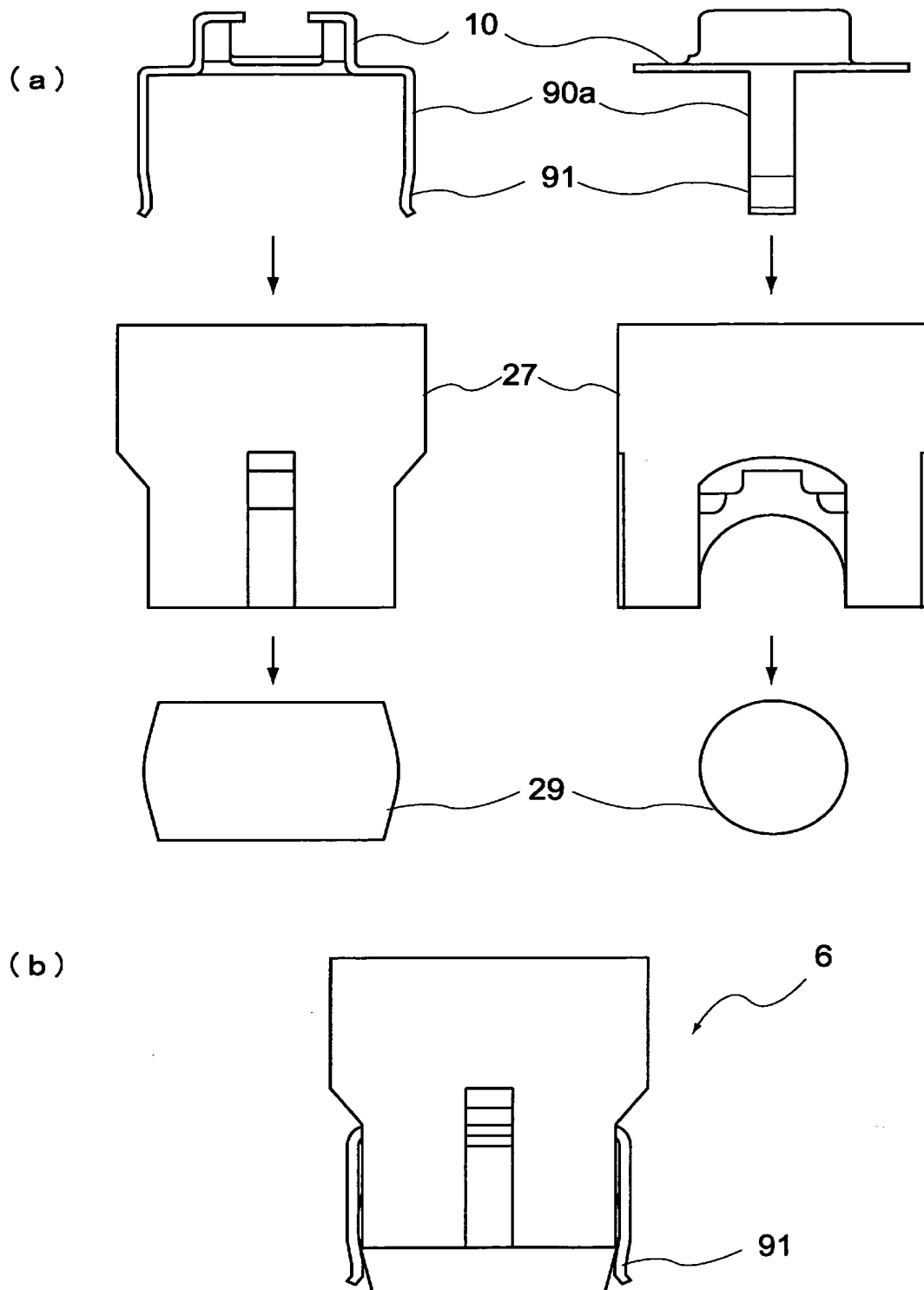
(b)



(c)

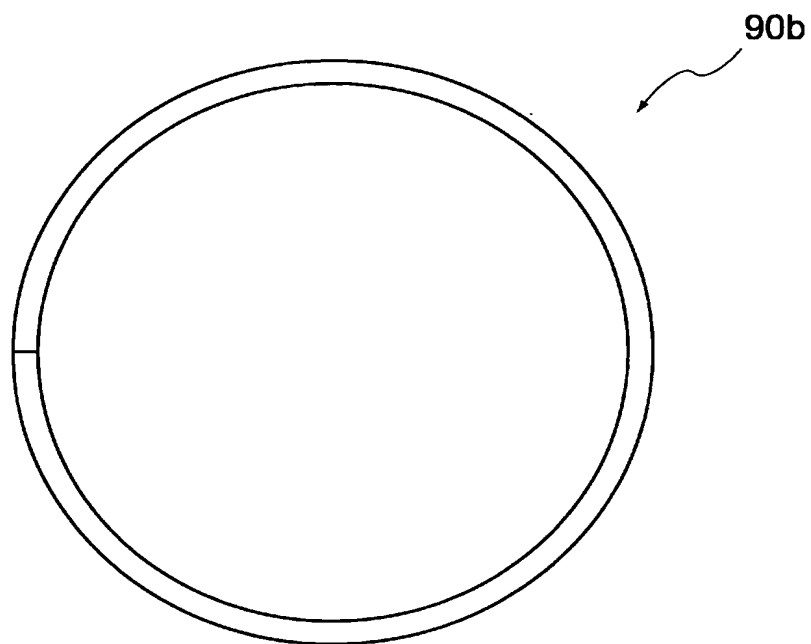


[図15]

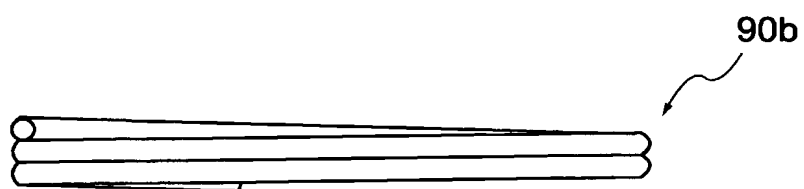


[図16]

(a)

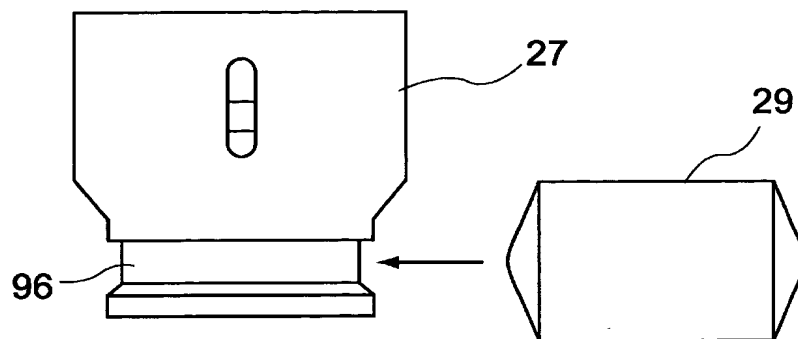


(b)

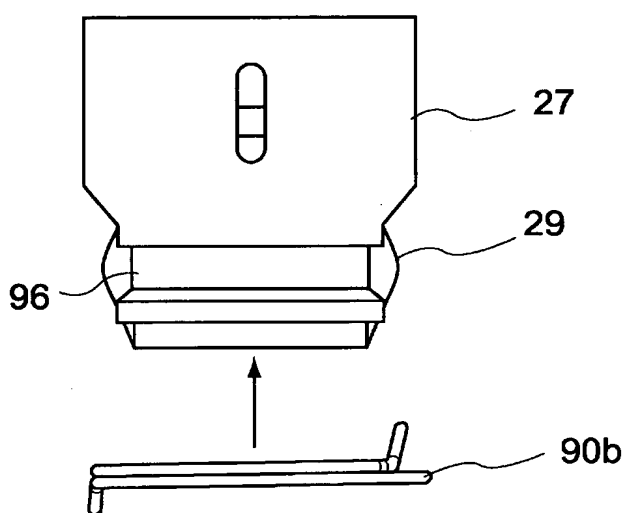


[図17]

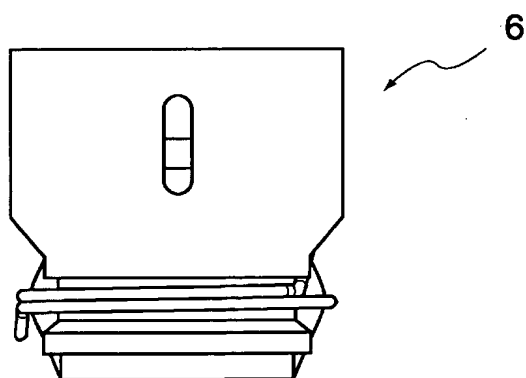
(a)



(b)

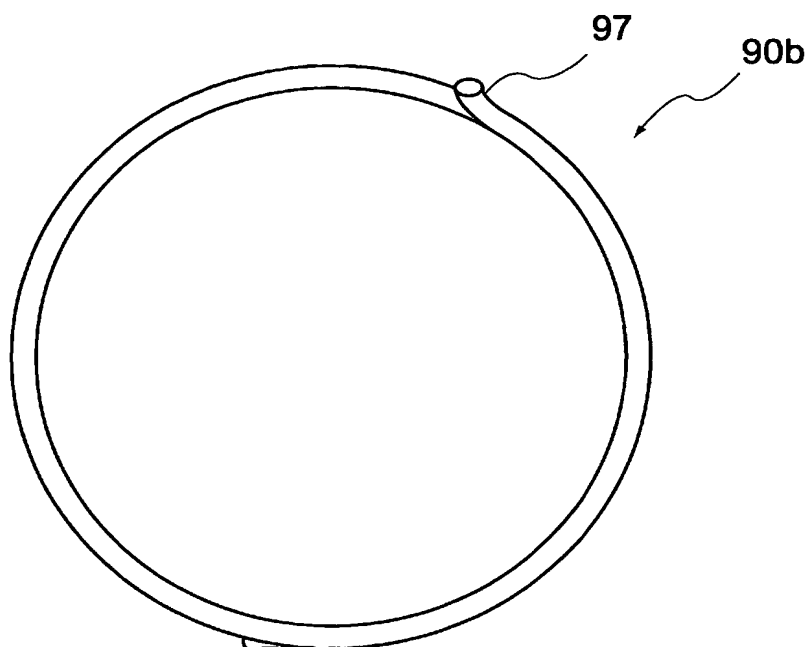


(c)

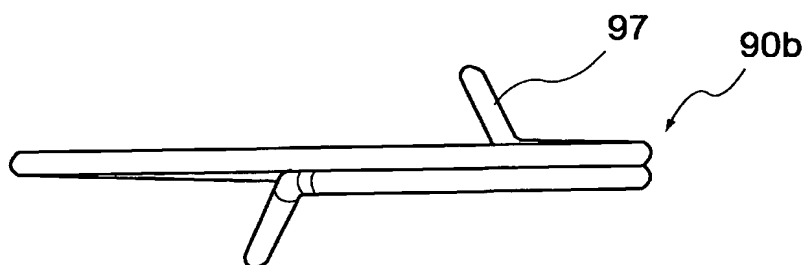


[図18]

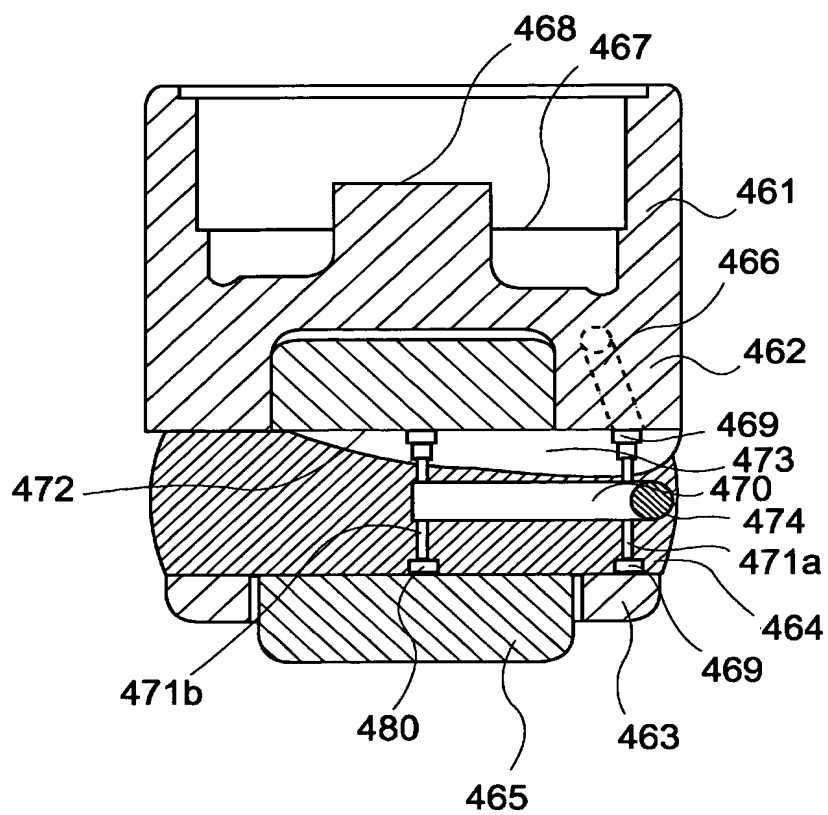
(a)



(b)



[[19]]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F02M59/10, 47/00, 59/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F02M59/10, 47/00, 59/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 49-95062 A (Caterpillar Tractor Co.), 10 September, 1974 (10.09.74), Full text; all drawings & US 3822683 A & GB 1449834 A & DE 2361679 A & BE 808483 A1 & BR 7309634 D	1, 7, 9, 10 2, 4-6, 8 3
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 93986/1981 (Laid-open No. 1768/1983) (Nippondenso Co., Ltd.), 07 January, 1983 (07.01.83), Description; page 12, line 11 to page 13, line 14; Figs. 7 to 9 (Family: none)	2, 4 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 April, 2005 (05.04.05)

Date of mailing of the international search report
26 April, 2005 (26.04.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000100

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-200989 A (Mitsubishi Electric Corp.), 27 July, 1999 (27.07.99), Ring 9; Par. Nos. [0011], [0012]; Figs. 2, 3 (Family: none)	5, 6
Y	JP 8-21332 A (Mitsubishi Motors Corp.), 23 January, 1996 (23.01.96), Full text; all drawings & US 5622152 A1 & EP 691471 A1 & DE 69505741 C & CN 1127842 A & KR 196260 B	8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F02M59/10, 47/00, 59/44

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F02M59/10, 47/00, 59/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 49-95062 A (キャタピラー・トラクター・カンパニー) 1974. 09. 10, 全文、全図 & US 3822683 A & GB 1449834 A & DE 2361679 A & BE 808483 A1 & BR 7309634 D	1, 7, 9, 10 2, 4-6, 8 3
Y A	日本国実用新案登録出願 56-93986 号 (日本国実用新案登録出願公開 58-1768 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイ クロフィルム (日本電装株式会社) 1983. 01. 07, 明細書第 12 頁第 11 行一同第 13 頁第 14 行, 第 7-9 図 (ファミリーなし)	2, 4 3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 04. 2005

国際調査報告の発送日

26. 4. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

八板 直人

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

3 G

9 4 2 9

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-200989 A (三菱電機株式会社) 1999. 07. 27, リング 9, 段落 【0011】、【0012】、第 2、3 図 (ファミリーなし)	5, 6
Y	JP 8-21332 A (三菱自動車工業株式会社) 1996. 01. 23, 全文、全図 & US 5622152 A1 & EP 691471 A1 & DE 69505741 C & CN 1127842 A & KR 196260 B	8